

15. 9. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載された事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-326744
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-326744]

出願人 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 XC03-026
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01C 21/26
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6番35号 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス内
【氏名】 住沢 紹男
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6番35号 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス内
【氏名】 皆川 浩司
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6番35号 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス内
【氏名】 追久保 亘
【特許出願人】
【識別番号】 591132335
【氏名又は名称】 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
【代理人】
【識別番号】 100084412
【弁理士】
【氏名又は名称】 永井 冬紀
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 004732
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する車載情報端末において、

前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定手段と、

前記要約度設定手段により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成する地図要約手段と、

前記地図要約手段により作成された要約地図を表示する表示手段とを備えることを特徴とする車載情報端末。

【請求項2】

請求項1の車載情報端末において、

前記地図要約手段は、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行うことによって、前記要約地図を作成し、

前記要約度に応じて、前記直線化処理における直線化の度合いと、前記直交化処理における直交化の度合いとの少なくともどちらか一方を変化させることにより、前記要約地図を異なる内容で作成することを特徴とする車載情報端末。

【請求項3】

請求項1または2の車載情報端末において、

前記要約度が最低のときには、元の要約前の地図を表示することを特徴とする車載情報端末。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度が最高のときには、地図上に設定された経路のルート情報を表示することを特徴とする車載情報端末。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度設定手段は、地図上に設定された経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を設定することを特徴とする車載情報端末。

【請求項6】

請求項1～4のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度設定手段は、地図上に設定された経路の道路種別に応じて要約度を設定することを特徴とする車載情報端末。

【請求項7】

地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成する要約地図作成装置において、

前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定手段と、

前記要約度設定手段により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成する地図要約手段と、

前記地図要約手段により作成された要約地図を外部へ信号出力する要約地図出力手段とを備えることを特徴とする要約地図作成装置。

【請求項8】

地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する要約地図表示方法において、

前記要約地図に対する要約度を設定し、

前記設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成し、

前記作成された要約地図を表示することを特徴とする要約地図表示方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】車載情報端末、要約地図作成装置、要約地図作成方法

【技術分野】**【0001】**

本発明は、地図データに基づいて地図を簡略化して表示する方法および装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

地図を表すための地図データに基づいて、本来の地図を簡略化する方法が知られている。たとえば、特許文献1に開示される装置では、地図データにおける道路形状に対して直線化や直交化などの処理を行い、さらに、マスクで規定した範囲内のランドマーク情報を表示することにより、本来の地図を簡略化する。このようにして簡略化された地図を表示することにより、見やすい地図を提供する。

【0003】

【特許文献1】特開平11-202762号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に開示される装置では、直線化や直交化の処理はあらかじめ設定された条件にしたがって、一定の内容で実行される。しかし、ユーザの好みやそのときの状況などによっては、必ずしも見やすい地図になるとは限らず、このような場合には最適な地図を表示することができない。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

請求項1の発明は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する車載情報端末において、要約地図に対する要約度を設定する要約度設定手段と、要約度設定手段により設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成する地図要約手段と、地図要約手段により作成された要約地図を表示する表示手段とを備えるものである。

請求項2の発明は、請求項1の車載情報端末において、地図要約手段は、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行うことによって、要約地図を作成し、要約度に応じて、直線化処理における直線化の度合いと、直交化処理における直交化の度合いとの少なくともどちらか一方を変化させることにより、要約地図を異なる内容で作成するものである。

請求項3の発明は、請求項1または2の車載情報端末において、要約度が最低のときは、元の要約前の地図を表示するものである。

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかの車載情報端末において、要約度が最高のときには、地図上に設定された経路のルート情報を表示するものである。

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかの車載情報端末において、要約度設定手段は、地図上に設定された経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を設定するものである。

請求項6の発明は、請求項1～4のいずれかの車載情報端末において、要約度設定手段は、地図上に設定された経路の道路種別に応じて要約度を設定するものである。

請求項7の発明は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成する要約地図作成装置において、要約地図に対する要約度を設定する要約度設定手段と、要約度設定手段により設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成する地図要約手段と、地図要約手段により作成された要約地図を外部へ信号出力する要約地図出力手段とを備えるものである。

請求項8の発明は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する要約地図表示方法において、要約地図に対する要約度を設定し、設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成し、作成された要約地図を表示するものである。

【発明の効果】**【0006】**

本発明によれば、設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成して表示することとしたので、ユーザの好みやそのときの状況などに応じて、最適な要約地図を表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を図1に示す。このナビゲーション装置は、車両に搭載されており、通常の地図を基に道路形状などを簡略化することにより、通常の地図を要約した地図（以下、要約地図という）を作成して表示する。さらに、ユーザの選択によって、この要約地図の内容を変更することができるものである。図1のナビゲーション装置1は、制御回路11、ROM12、RAM13、現在地検出装置14、画像メモリ15、表示モニタ16、入力装置17、およびディスクドライブ18を有している。ディスクドライブ18には、地図データが記録されたDVD-ROM19が装填される。

【0008】

制御回路11は、マイクロプロセッサおよびその周辺回路からなり、RAM13を作業エリアとしてROM12に格納された制御プログラムを実行することにより、各種の処理や制御を行う。この制御回路11が後で説明する要約地図作成処理を行うことによって、DVD-ROM19に記録された地図データに基づいて要約地図が作成され、表示モニタ16に表示される。

【0009】

現在地検出装置14は、自車両の現在地を検出する装置であり、たとえば、自車両の進行方位を検出する振動ジャイロ14a、車速を検出する車速センサ14b、GPS衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ14c等からなる。ナビゲーション装置1は、この現在地検出装置14により検出された自車両の現在地に基づいて、要約地図を作成する範囲や経路探索開始点などを決定するとともに、要約地図上にその現在地を表示する。

【0010】

画像メモリ15は、表示モニタ16に表示する画像データを格納する。この画像データは、要約地図を表示するための道路地図描画用データや各種の図形データ等からなり、これらは前述の要約地図作成処理によって作成される。表示モニタ16は、制御回路11からの制御により、画像メモリ15に格納された画像データを用いて要約地図を画面表示しユーザに提供する。入力装置17は、ユーザが目的地や経由地（以下、これらを合わせて単に目的地という）を設定したりするための各種入力スイッチを有し、これは操作パネルやリモコンなどによって実現される。ユーザは、表示モニタ16に表示される画面指示に従って入力装置17を操作することにより、地名や地図上の位置を指定して目的地を設定することができる。また、この入力装置17の操作によって、作成表示する要約地図の内容を切り替えたり、要約地図の縮尺を切り替えることもできる。

【0011】

ディスクドライブ18は、要約地図を作成するための地図データを、装填されたDVD-ROM19より読み出す。なお、ここではDVD-ROMを用いた例について説明しているが、DVD-ROM以外の他の記録メディア、たとえばCD-ROMやハードディスクなどより、地図データを読み出すこととしてもよい。

【0012】

ユーザにより前述のようにして目的地が設定されると、ナビゲーション装置1は、現在地検出装置14により検出された現在地を経路探索開始点として、目的地までの経路演算を所定のアルゴリズムに基づいて行う。このようにして求められた経路は、その表示形態、たとえば表示色などを変えることによって、他の道路とは区別して要約地図上に表される。これにより、ユーザは要約地図上の経路を画面上で認識することができる。また、この経路に従って自車両が走行できるよう、ナビゲーション装置1は、ユーザに対して画像や音声などによる進行方向指示を行い、自車両を誘導する。

【0013】

ここで、要約地図の作成方法を説明する。要約地図の作成は、設定した地図範囲内に対して、その地図データに基づいてディフォルメ処理と呼ばれる処理を実行することによって行われる。このディフォルメ処理は、特開平11-202762号公報に開示される、公知の処理方法である。ディフォルメ処理の内容について、以下に説明する。

【0014】

図2および図3は、それぞれ本発明で要約地図を作成するときに利用されるディフォルメ処理の内容を説明するための詳細説明図である。図2では、ディフォルメ化処理(1)として、道路形状の直線化(構成点の間引き処理)について説明する。ここで、地図データにおいて道路形状は、それぞれに位置情報(座標情報)を有する、ノードと呼ばれる構成点の集合によって決定されている。

【0015】

図2(a)に示す原図形が元の道路形状であるとすると、これに対して、(b)に示すように、その両端点(第1端点、第2端点とする)を結んだ線(破線)に対する各点の垂線距離を計測し、そのうち最長の垂線距離 d_{max} を求める。そして、 d_{max} があらかじめ設定された規定値 ϵ 以上ならば、対応する構成点を残す。つまり、(c)に示すように、その d_{max} に対応する点を新たな端点(第3端点とする)として追加して、第1端点と第3端点、および第3端点と第2端点とをそれぞれ結ぶ、破線で示す線を引く。

【0016】

このように、最長垂線距離 d_{max} が ϵ よりも小さくなるまで、同様の処理を繰り返していく。そして、(d)に示す状態で $d_{max} < \epsilon$ となったとする。このときに、隣接する端点相互を結んだ直線を引き、その直線の形状によって道路形状を表す。その結果、(e)に示すような道路形状となる。このようにして、道路形状の直線化処理を行う。

【0017】

図3では、ディフォルメ処理(2)として、道路形状の直交化について説明する。図3(a)に示す図形が元の道路形状であるとすると、これに対して、最初の折れ線の最初の点(P1)を通り、x軸(地図の横方向)と平行な直線を求める。この直線を、破線で示す基準線とする。次に、(b)に示すように、点P1と次の点P2を結ぶベクトルP1P2について、基準線となす角θを求める。

【0018】

次に、(c)に示すように、ベクトル長を固定した状態で、 $\theta' = n \cdot \Delta\theta$ (nは整数)となるように、ベクトルP1P2を、始点P1を中心に回転させる。これにより、終点P2を移動する。なお、角度Δθは、ベクトルP1P2を回転させるときの単位角度であり、たとえば45°とする。この処理により、ベクトルP1P2と基準線とのなす角が、単位角度Δθ刻みで補正される。

【0019】

次に、(d)に示すように、点P2が移動した分(d_x, d_y)を、点P2の次の点に順次伝搬させていく。交差点の場合には、分岐させて伝搬させていく。これにより、他の点の位置が次々に移動する。

【0020】

その後は、以上で説明したのと同様の処理を繰り返す。すなわち、(e)に示すように、点P2を通るx軸と平行な直線を基準線とし、次のベクトルP2P3と基準線とのなす角θを求める。そして、(f)に示すように、 $\theta' = n \cdot \Delta\theta$ となるよう、始点P2を中心いてベクトルP2P3を回転させ、終点P3を移動する。その後、(g)に示すように、点P3が移動した移動分(d_x, d_y)を、P3の次の点に伝搬させていく。交差点の場合には分岐させて伝搬させていく。

【0021】

このような処理を、全ての点に対して順次行うことにより、最終的に(h)に示すような道路形状となる。このようにして、道路形状の直交化処理を行う。以上説明したようにして、道路形状の直線化および直交化処理を行うことにより、ディフォルメ処理が終了する。このディフォルメ処理を、設定した地図範囲内に対して行うことで、要約地図を作成

することができる。

【0022】

以上説明したようにして作成された要約地図上には、ディフォルメ処理を行う前の元の地図と同様に、各種施設などの位置を示すランドマークが表示される。しかし、ディフォルメ処理によって道路形状が簡略化されることにより、要約地図における道路の位置は、元の地図より変化する。そのため、要約地図上に元の位置のままランドマークを表示したのでは、道路とランドマークとの位置関係を正しく表すことができない。したがって、ディフォルメ処理を行った後には、ランドマークの位置補正を行うことが必要となる。その方法について、以下に説明する。

【0023】

図4では、ランドマークの位置補正の概要について説明する。図4(a)に示すように、ディフォルメ処理を行う前の地図では、ランドマークの位置と道路との微妙な位置関係が記述されている。この元の地図に対して、上記で説明したようなディフォルメ処理を行い、さらにランドマークの位置をそのままにして表示すると、たとえば(b)に示すような要約地図となる。

【0024】

(b)に示す要約地図では、道路の位置のみが(a)に示す元の地図に対して変化しているため、元のランドマークと道路との位置関係が保たれていない。たとえば、地図の中央付近にある郵便局に着目すると、この郵便局は、(a)に示す元の地図と、(b)に示す要約地図とで、互いに道路の反対側に位置している。そこで、このような不都合を是正するためにランドマークの位置補正を行い、その結果、(c)に示す要約地図のように、道路とランドマークとの位置関係が、元の地図上での位置関係と近似するようになる。

【0025】

次に、図5を用いて、ランドマークの位置補正の詳細アルゴリズムについて説明する。ランドマークの位置補正では、はじめに、図5(a)に示すように、要約前後での形状ベクトル間のペアリストの作成を行う。ここで、要約時に上記に説明したようなディフォルメ処理を行うことによって、道路の形状を表す形状ベクトルの構成点数が、元のものから変化する。従って、ペアリストを作成するときには、このペアリストで関係付けられた形状ベクトル間の分岐点間の方向性が合致する必要がある。すなわち、ディフォルメ処理の前後で、それぞれの分岐点の位置に対して、1対1に対応関係が成立するようになる。

【0026】

このようにしてペアリストを作成したら、その次に(b)に示すように、各形状ベクトルのノルムと、対応する分岐点間の距離の割合を等価にする補正処理を行う。すなわち、要約する前の元の地図において、ランドマークが最近接する形状ベクトルのノルム値と、その形状ベクトルを含む道路経路における、そのランドマークから各分岐点までの距離の割合を測定する。この測定値により、ディフォルメ処理後の要約地図においても、上記のペアリストによって対応付けられる形状ベクトルに対して、そのノルム値と、ランドマークから分岐点間までの距離の割合が等価となるように、ランドマークの位置を計算する。そして、計算した位置にランドマークを表示する。

【0027】

以上説明したランドマークの位置補正を言い換えると、要約地図に変換することにより道路の形状や距離が変わるので、対応するランドマーク（道沿いにある店等）も道路に合わせて座標を変換する必要がある。そのため、変換前のランドマークの位置についてのパラメータとして、そのランドマークが変換前の道路（リンク）の一方の端から全体の何%のところにあるか、道路のどちら側にあるか、道路から何メートル離れたところにあるかを求める。そして、変換後の対応する道路データに対して、これら3つのパラメータを用いて、変換後のランドマークの位置を決定する。これを、図6に示す具体例を用いて説明する。

【0028】

図6(a)は、要約前の地図におけるランドマーク位置の例を示す。地点Aと地点Bと

をつなぐ道路は、地点AとA₁の間のリンク51、地点A₁とA₂の間のリンク52、地点A₂とA₃の間のリンク53、および地点A₃とBの間のリンク54によって構成されており、その道路沿いにランドマーク61が存在している。リンク51～54のそれぞれの長さは、150m、200m、350mおよび500mであり、これらのリンクによって構成される地点AとBをつなぐ道路は、その合計、すなわち1200mの長さを有している。ランドマーク61は、地点A₃から地点Bに向かって200m、すなわち地点Aから900m地点の、道路の左側に位置している。また、ランドマーク61の位置は道路から10m離れている。

【0029】

このような変換前のランドマーク位置について、上記に説明した3つのパラメータを求める。1つ目のパラメータ、すなわち、道路の一方の端（地点A）からの距離の全体距離に対する割合は、 $900/1200=0.75$ （75%）と求められる。2つ目のパラメータ、すなわち道路のどちら側にあるかは、地点AからBに向かって道路の左側にあると求められる。3つ目のパラメータ、すなわち道路からの距離は、10mと求められる。

【0030】

図6（b）は、要約後の地図におけるランドマーク位置の例を示す。この要約地図では、地点Aと地点Bとをつなぐ道路は1つのリンク55によって表されており、その長さは1000mである。この要約地図上にランドマーク61を表示するとき、先に求めた3つのパラメータを用いて、変換後の位置を決定する。すなわち、地点Aからの距離は、1つ目のパラメータを用いて、 $1000 \times 0.75 = 750\text{m}$ と求められる。また、2つ目のパラメータと3つ目のパラメータにより、地点Aから見て道路（リンク55）の左側であり、その道路から10m離れた位置が決定される。これらの条件を満たす位置にランドマーク61を表示することにより、ランドマーク61の位置補正が行われる。

【0031】

このように、上記に説明したような処理を行うことにより、要約地図上のランドマークの位置が補正され、道路とランドマークとの位置関係を、要約前の元の地図に近似させることができる。その結果、図4（a）に示す元の地図に対して、図4（c）に示す要約地図を表示することができる。なお、このランドマーク位置の補正方法は、特開平11-202762号公報に開示される公知のものである。

【0032】

本発明では、以上説明した要約地図の作成処理、すなわちディフォルメ処理を行うときにおいて、設定された要約度の値により、その処理内容を変えるようにする。ここでいう要約度とは、ディフォルメ処理において使用されるパラメータを決定するための度数である。具体的には、要約度の値に応じて、図2で説明した道路形状の直線化処理では、最長の垂線距離 d_{max} における規定値 ϵ の値を変更する。また、図3で説明した道路形状の直交化処理では、ベクトルP1P2を回転させるときの単位角度 $\Delta\theta$ の値を変更する。

【0033】

たとえば、要約度が1のときには $\epsilon = \epsilon_0$ 、 $\Delta\theta = 45^\circ$ とし、要約度が2のときには $\epsilon = 2\epsilon_0$ 、 $\Delta\theta = 90^\circ$ 、要約度が3のときには $\epsilon = 3\epsilon_0$ 、 $\Delta\theta = 180^\circ$ とする。ここで ϵ_0 は定数である。また、要約度が最低のとき、すなわち0のときには、地図の要約を行わないこととして、元の要約前の地図を表示する。なお、 ϵ と $\Delta\theta$ のいずれか一方のみを変えるようにし、もう一方は固定値としてもよい。

【0034】

要約度は、ユーザが入力装置17を操作することにより、任意の値を設定することができます。あるいは、そのときの状況、たとえば地図上に設定された経路において、その経路が曲がる交差点（以下、案内交差点という）の数などにより、要約度の値を自動的に変えるようにしてもよい。この場合、一般的に案内交差点の数が多いほど経路形状は複雑となるため、案内交差点の数が多いときには要約度を高くして経路形状を簡略化し、逆に案内交差点の数が少ないときには要約度を低くすることが好ましい。または、その経路の道路種別に応じて要約度の値を自動的に設定してもよい。たとえば、高速道路の場合には、一

般道に比べて要約度を高く設定し、形状をより簡略化することができる。

【0035】

直線化処理では、規定値 ϵ の値を変更することによって、直線化の度合いが変化する。規定値 ϵ の値が大きいほど、各道路において構成点を残すために、より大きい値の最長垂線距離 d_{max} が必要とされる。すなわち、 ϵ の値が大きくなるにつれて、 d_{max} が大きくても直線化されるための条件式 $d_{max} < \epsilon$ が満たされるようになるため、各道路において残される構成点の数が少なくなる。したがって、規定値 ϵ の値が大きいほど、直線化の度合いが大きくなる。

【0036】

直交化処理では、単位角度 $\Delta\theta$ の値を変更することによって、直交化の度合いが変化する。単位角度 $\Delta\theta$ の値が大きいほど、ベクトルの回転角度の刻み幅が大きくなるため、直交化の度合いが大きくなる。なお、要約度が最高のとき、すなわち $\Delta\theta = 180^\circ$ とした場合には、道路が全て一直線で表され、交差する道路を判別できなくなる。したがって、この場合には、経路のルート情報のみを要約地図として表示するようとする。

【0037】

図7に、要約地図を作成して表示するときのフローチャートを示す。この処理フローは、制御回路11において、要約地図の表示条件を満たしたときに実行される。たとえば、所定の表示更新時間ごとに、この処理フローが実行される。ステップS1では、前述のように、ユーザによりまたは自動的に設定された要約度に応じて、デフォルメ処理において使用されるパラメータ、すなわち、直線化処理における規定値 ϵ と、直交化処理における単位角度 $\Delta\theta$ の値を決定する。ステップS2では、ステップS1で決定されたパラメータに基づいて、前述したようにして、デフォルメ処理、すなわち直線化および直交化処理を実行し、要約地図を作成する。

【0038】

ステップS3では、ステップS2でデフォルメ処理が行われた要約地図に対して、水平化処理を行う。この水平化処理とは、要約地図全体をその中心周りに回転することにより、現在地から見た経路の向きを画面の真上方向に向けることをいう。なお、この水平化処理は必要に応じて行えばよく、省略しても構わない。

【0039】

ステップS4では、ステップS2で作成され、さらに必要に応じてステップS3で水平化処理が行われた要約地図に対して、前述したようにして、ランドマークの位置補正を行う。ステップS5では、この要約地図上にランドマークを重ね合わせて表示モニタ16に表示し、要約地図の表示を行う。ステップS5を実行した後は、図7の処理フローを終了する。

【0040】

以上説明した処理によって作成表示される要約地図の要約度ごとの表示例を、図8および9に示す。図8は、現在地20から目的地26までの全経路を含んだ広域図における要約地図の表示例であり、図9は、現在地20付近の詳細図における要約地図の表示例である。図8および9に示す各要約地図には、現在地20から目的地26へ至る推奨経路（図中の網掛け線で示す道路）と、それ以外の道路とを表している。推奨経路以外の道路のうち、太線によって示す道路は国道などの道路種別の高い道路を表し、また、細線によって示す道路は、それよりも道路種別の低い道路を表している。

【0041】

図8および9では、(a)に要約度が0であるときの表示例、すなわち元の要約しない地図の例を示している。また、(b)に要約度が1で単位角度 $\Delta\theta = 45^\circ$ のとき、(c)に要約度が2で $\Delta\theta = 90^\circ$ のとき、(d)に要約度が3で $\Delta\theta = 180^\circ$ のときの要約地図の表示例を、それぞれ示している。なお、図8と9はいずれも、要約度の値に応じて、直交化処理における単位角度 $\Delta\theta$ の値のみを変化させた例を示している。すなわち、この例では、もう一方のパラメータである直線化処理における規定値 ϵ の値は、固定している。

【0042】

図8、9とともに、(a)に示す元の地図は様々な道路形状を有している、すなわち、画面方向に対する道路の向きが様々な角度となっているのに対し、(b)ではその向きが45°刻みとなっており、さらに(c)では、90°刻みとなっている。また、(d)では現在地21からの経路を直線によって表し、その経路のルート情報として、案内交差点の名称を表示している。なお、(a)、(b)および(c)では、案内交差点23付近にランドマークとして郵便局を示す記号を表示している。この郵便局の各要約地図における位置は、前述のランドマークの位置補正を行うことによって決定される。

【0043】

図8の広域図では、(a)～(c)において、現在地20から目的地26の間にある案内交差点21～25を全て表示している。しかし、図8(d)に示す要約地図、すなわち経路のルート情報では、情報を見やすく表示するため、案内交差点の数を制限している。これにより、現在地20から最も近い案内交差点21の名称と、その次に近い案内交差点22の名称のみを表示し、それ以外の案内交差点23～25は表示せずに、案内交差点22の次に目的地26の名称を表示するようにしている。なお、このようにせず、全ての案内交差点の名称を表示し、画面内に入りきらない場合は、スクロール表示するようにしてもよい。

【0044】

一方、図9の詳細図では、(a)～(c)において画面に案内交差点21～23が表示されており、これらの名称を全て(d)で表示している。しかし、図8の広域図と同様に、(a)～(c)において画面内の案内交差点が所定数以上であった場合には、(d)において、案内交差点の名称の表示数を制限するようにしてもよい。このとき、図8と同様に、現在地20から近い案内交差点を優先的に表示することが好ましい。

【0045】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

- (1) 要約度に応じて要約地図を異なる内容で作成し表示することとしたので、ユーザの好みやそのときの状況などに応じて、最適な要約地図を表示することができる。
- (2) 要約地図の作成処理において、道路形状の直線化処理と直交化処理を行い、要約度に応じて、これらの処理における直線化の度合いと直交化の度合いとのどちらか一方を変化させることとした。このとき、直線化処理では規定値 ϵ の値を変更し、直交化処理では単位角度 $\Delta\theta$ の値を変更することにより、直線化と直交化のそれぞれの度合いを変化させることとした。このようにしたので、要約度に応じて異なる内容の要約地図を作成することができる。
- (3) 要約度が最低のときには、元の要約前の地図を表示することとしたので、地図の要約が不要である場合にも、適切に地図を表示することができる。
- (4) 要約度が最高のときには、地図上に設定された経路のルート情報のみを表示することとしたので、地図が不要である場合にも、適切な情報を表示することができる。
- (5) 経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を自動的に設定することとした。または、経路の道路種別に応じて要約度の値を自動的に設定することとした。このようにしたので、ユーザが要約度を設定しなくとも適切に要約地図を表示することができる。

【0046】

上記実施の形態では、DVD-ROMなどの記憶メディアより地図データを読み出す例について説明しているが、本発明はこの内容には限定されない。たとえば、携帯電話などによる無線通信を用いて、地図データを情報配信センターからダウンロードする通信ナビゲーション装置などにおいても、本発明を適用できる。この場合、上記に説明したような要約地図の作成処理を情報配信センターにおいて行い、その結果を情報配信センターから信号出力して車載情報端末へ配信するようにしてもよい。すなわち、情報配信センターは、要約度を設定する装置と、要約度に応じて要約地図を異なる内容で作成する装置と、その要約地図を外部へ信号出力する装置によって構成される。

【0047】

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も、本発明の範囲内に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図2】要約地図を作成するときに利用するディフォルメ化処理（1）の説明図である。

【図3】同じくディフォルメ化処理（2）の説明図である。

【図4】ランドマークの位置補正の概要の説明図である。

【図5】ランドマークの位置補正の詳細アルゴリズムの説明図である。

【図6】ランドマークの位置補正の具体例を示す図である。

【図7】要約地図を作成して表示するときの処理フローである。

【図8】広域図における要約地図の表示例であり、（a）は要約度が0、（b）は要約度が1、（c）は要約度が2、（d）は要約度が3のときの例をそれぞれ示す。

【図9】詳細図における要約地図の表示例であり、（a）は要約度が0、（b）は要約度が1、（c）は要約度が2、（d）は要約度が3のときの例をそれぞれ示す。

【符号の説明】

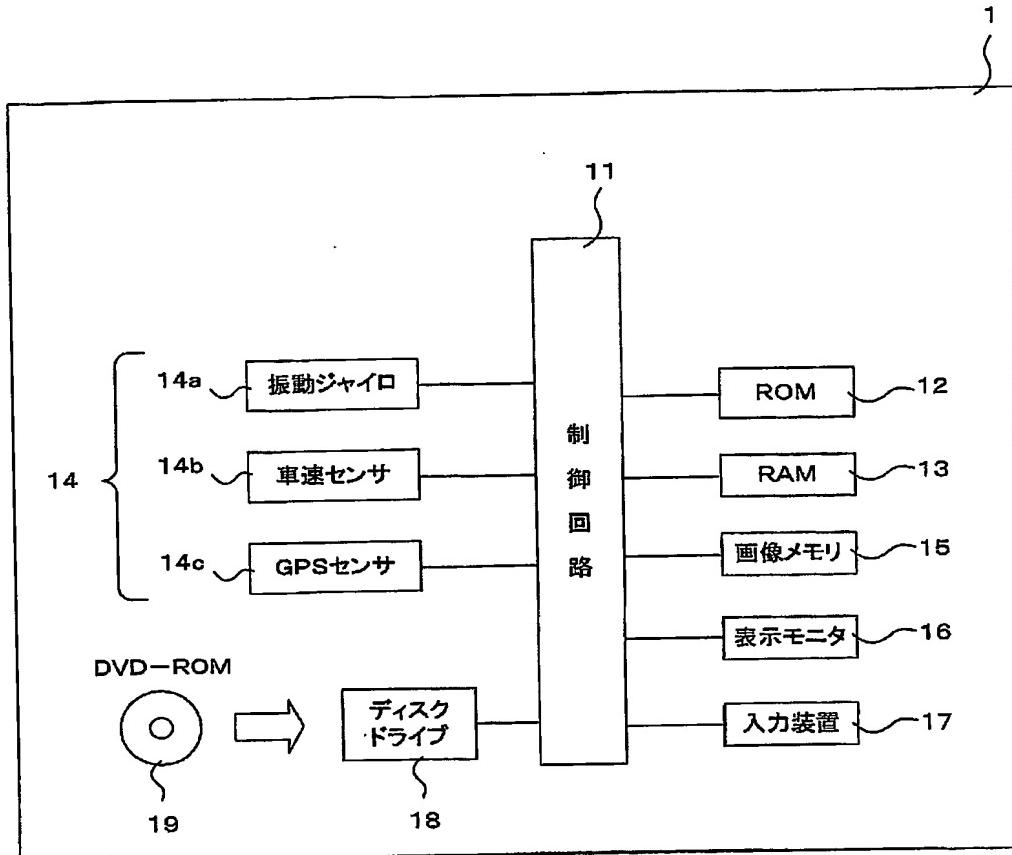
【0049】

- 1 ナビゲーション装置
- 1 1 制御回路
- 1 2 ROM
- 1 3 RAM
- 1 4 現在地検出装置
- 1 5 画像メモリ
- 1 6 表示モニタ
- 1 7 入力装置
- 1 8 ディスクドライブ
- 1 9 DVD-ROM

【書類名】 図面

【図1】

【図1】

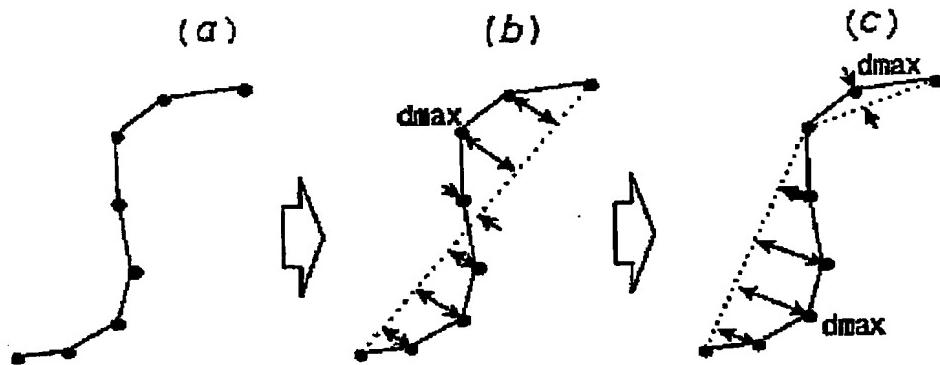


【図2】

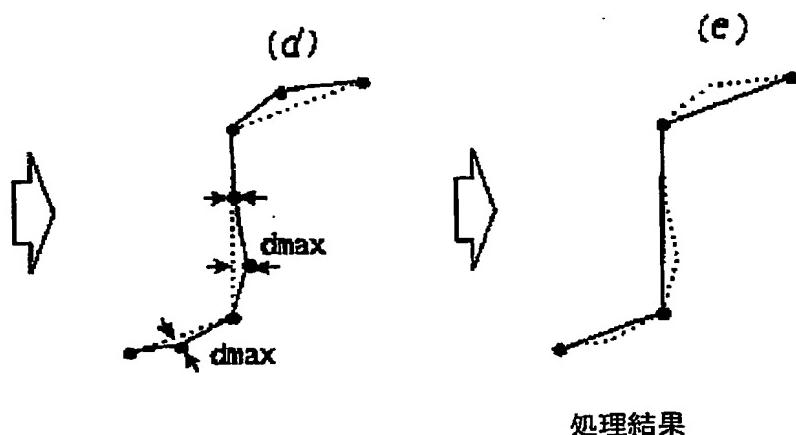
【図2】

ディフォルメ化処理(1)

直線化(構成点の間引き処理)



原图形

最長垂線距離 $d_{max} \geq \varepsilon$ ならば、対応する構成点を残す

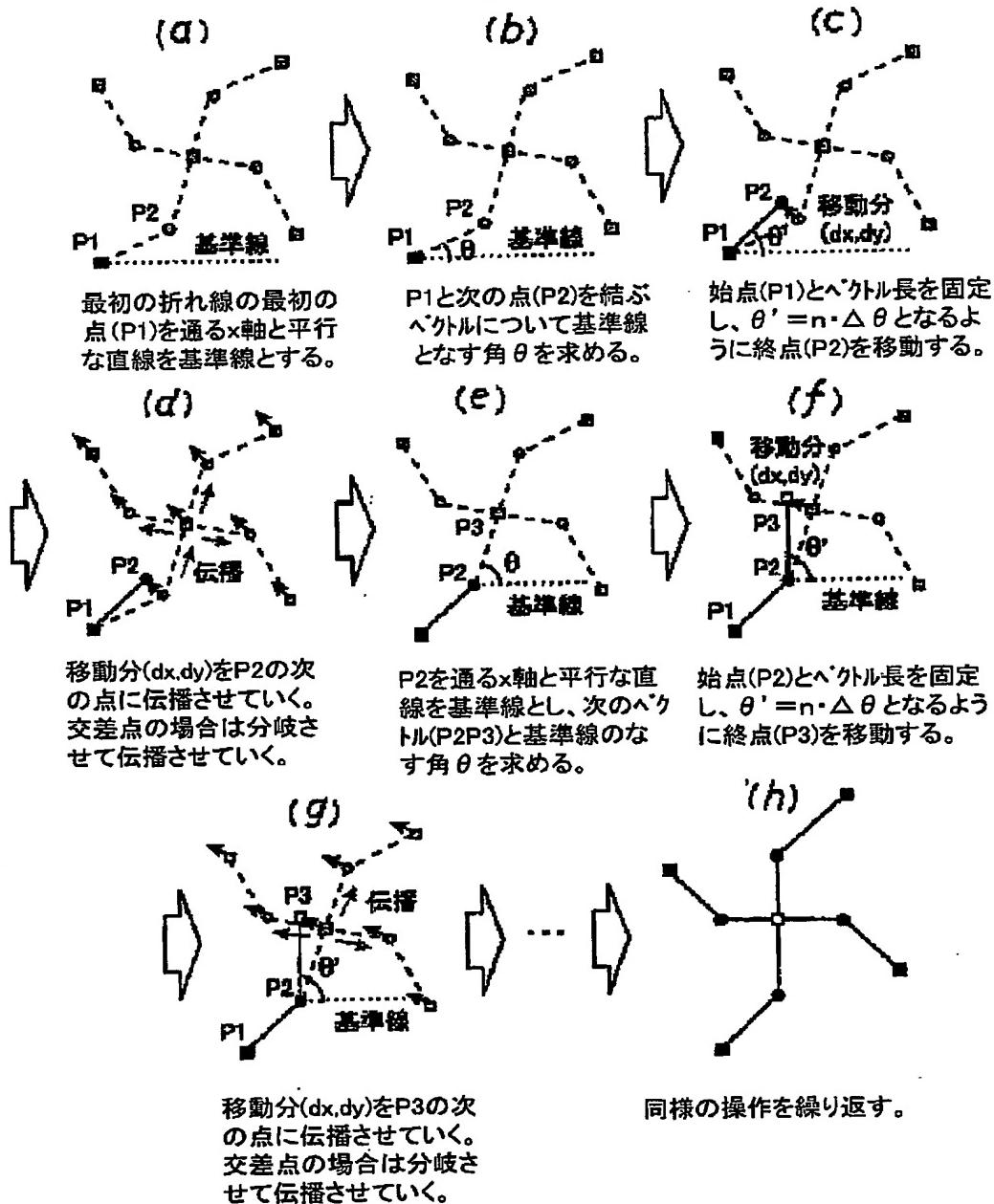
処理結果

【図3】

【図3】

ディフォルメ化処理 (II)

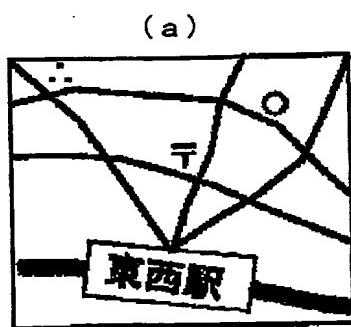
直交化アルゴリズム



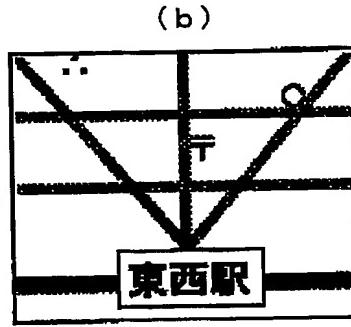
【図4】

【図4】

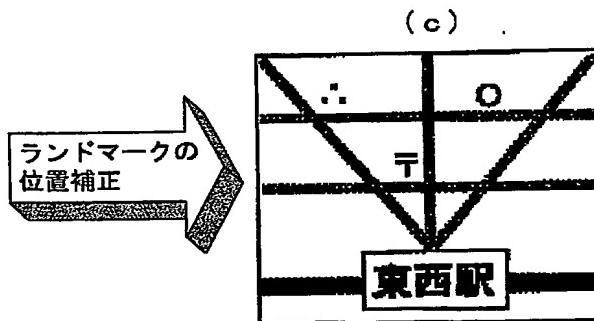
ディフォルメ化の原理（I）



任意角度で記述された詳細地図上の
ランドマーク位置は、道路との微妙な
位置関係を記述している



ディフォルメされた形状データの位置は
まだランドマーク位置に反映されていな
いため、元の地図上でのランドマークの
位置が道路の反対側になったりする



ランドマークのディフォルメされた形
状データの上での位置関係が、元の地図
上での位置関係と近似するような補正
がなされる

【図5】

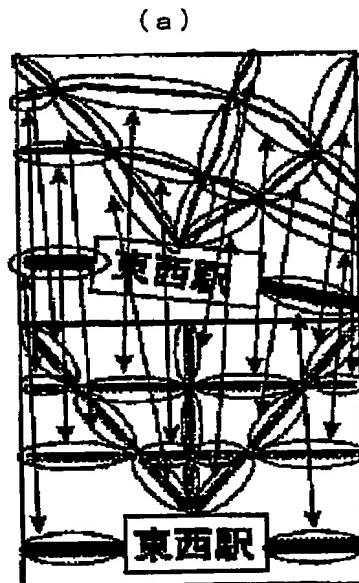
【図5】

ディフォルメ化の原理（II）

ランドマークの位置補正詳細アルゴリズム

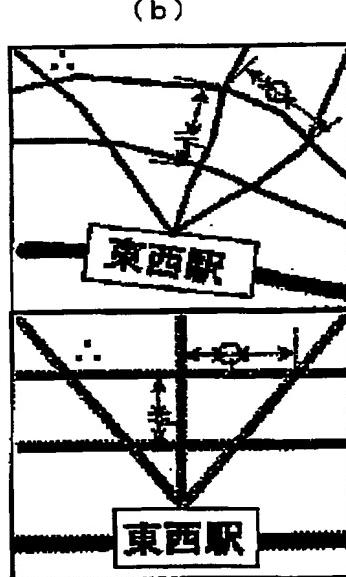
■形状ベクトル間のペアリストの作成

- ・ディフォルメ化した後の形状ベクトルの構成点数は、元の形状ベクトルの構成点数となる
- ・ペアリストで関係付けられた形状ベクトル間の分岐点間の方向性が合致する必要あり
(分岐点位置は、形状簡素化と方向正规化処理により1対1に対応関係が成立する)



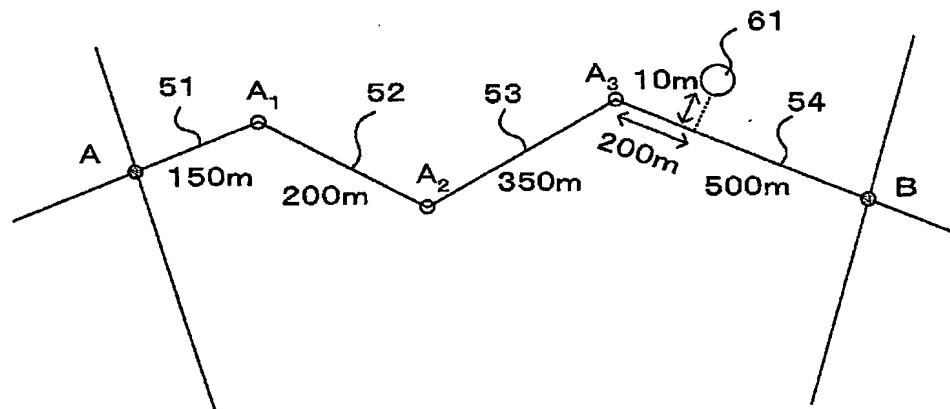
■ノルムと、対応分岐点間の距離の割合を等価にする補正処理

- ・ランドマークの位置が、元の地図における最近接するベクトルのノルム値と、そのベクトルを含む道路経路における分岐点間の距離の割合を測定
- ・上記測定値を用いて、左記のペアリストから割り出した道路経路に対して、ランドマークがノルム値とその道路経路における分岐点間の割合とが等価となるような位置を計算
- ・計算した位置にランドマークを表示

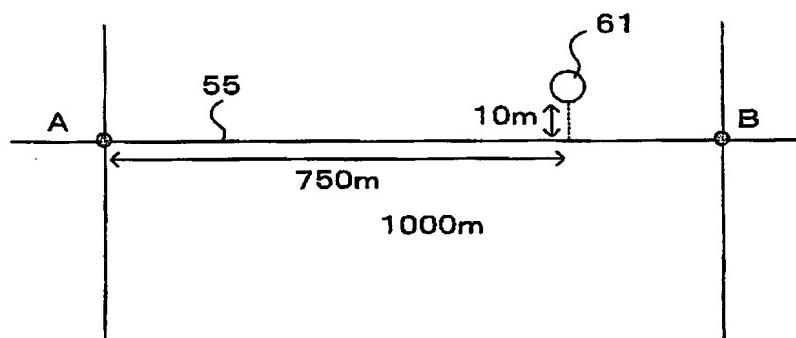


【図6】

【図6】



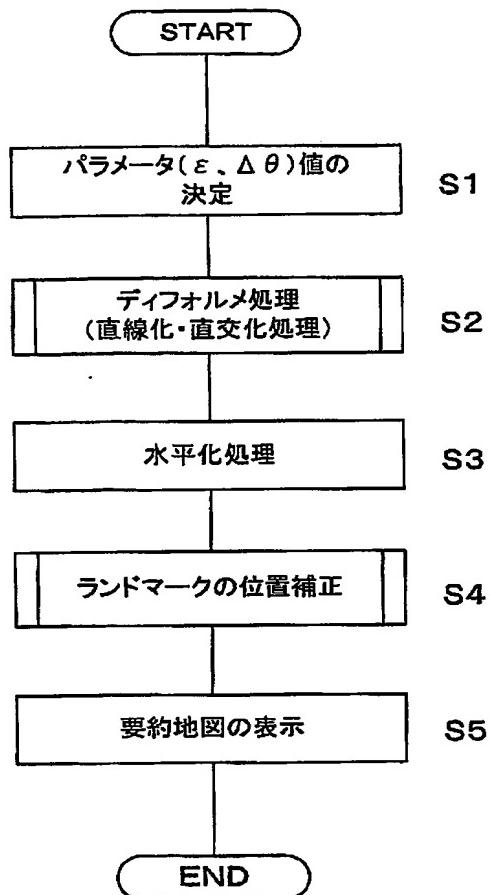
(a)



(b)

【図7】

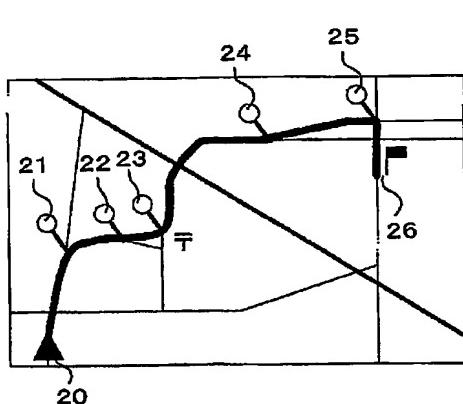
【図7】



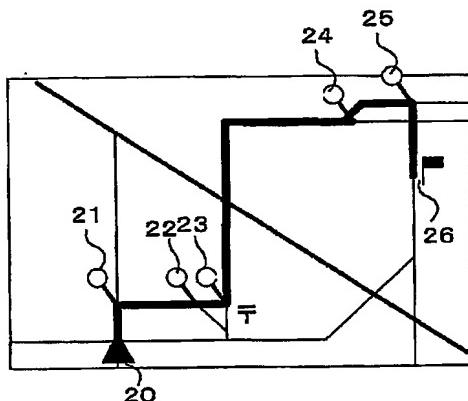
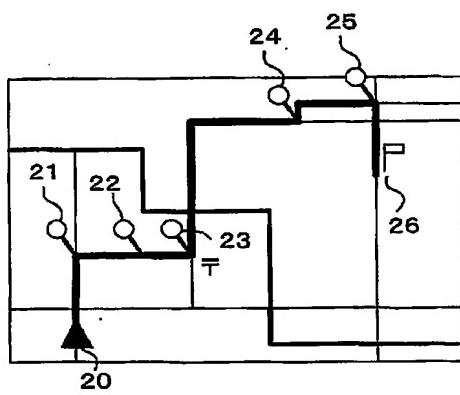
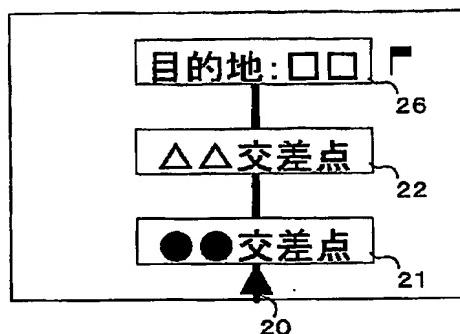
【図8】

【図8】

広域図



(a) 要約度0(元の地図)

(b) 要約度1($\Delta\theta = 45^\circ$)(c) 要約度2($\Delta\theta = 90^\circ$)(d) 要約度3($\Delta\theta = 180^\circ$)

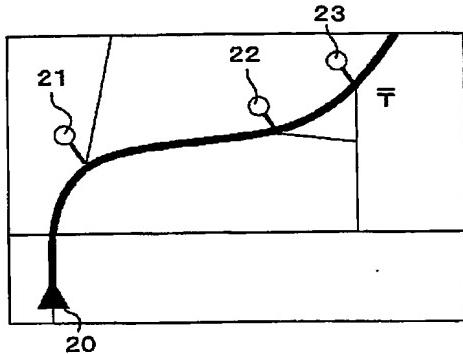
案内交差点

目的地

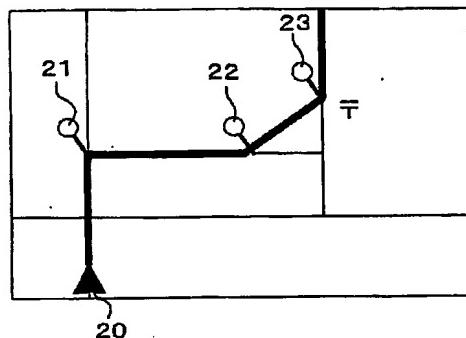
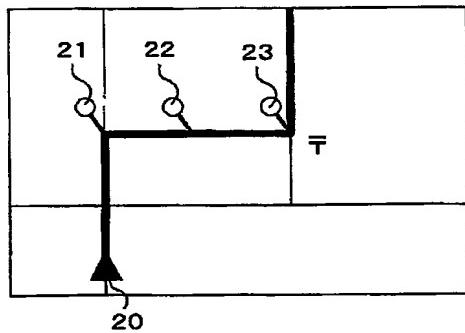
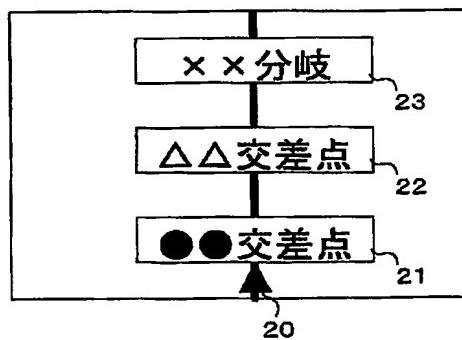
【図9】

【図9】

詳細図



(a) 要約度0(元の地図)

(b) 要約度1($\Delta\theta = 45^\circ$)(c) 要約度2($\Delta\theta = 90^\circ$)(d) 要約度3($\Delta\theta = 180^\circ$)

案内交差点

目的地

【書類名】要約書**【要約】**

【課題】ユーザの好みやそのときの状況などに応じて最適な要約地図を表示する。

【解決手段】設定された要約度の値に応じて、直線化処理における規定値 ϵ の値と、直交化処理における単位角度 $\Delta \theta$ の値を決定し（ステップ S1）、道路形状の直線化処理と直交化処理を行う（ステップ S2）。こうして作成された要約地図を表示する（ステップ S5）ことにより、要約度の値に応じて、異なる内容の要約地図を表示する。

【選択図】図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-326744
受付番号	50301546321
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 9月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 9月18日

特願 2003-326744

出願人履歴情報

識別番号 [591132335]

1. 変更年月日 1999年 9月30日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県座間市広野台二丁目6番35号
氏 名 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.